

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000331356

PUBLICATION DATE : 30-11-00

APPLICATION DATE : 20-05-99

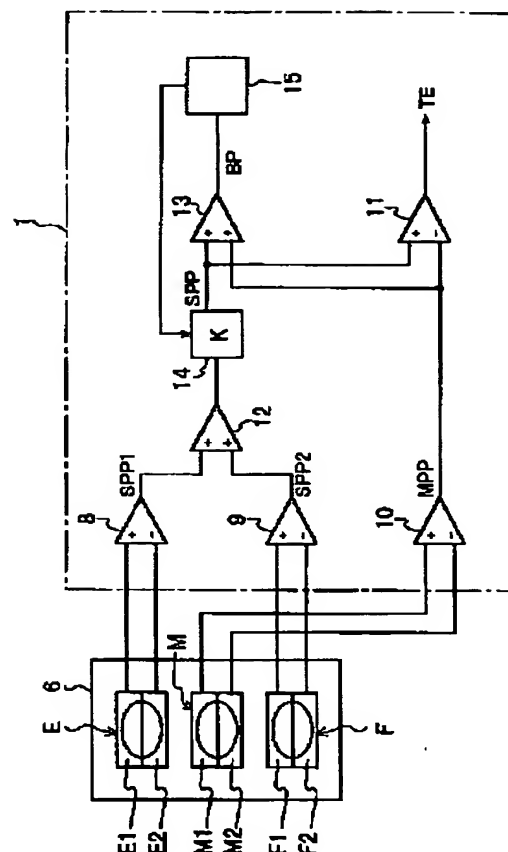
APPLICATION NUMBER : 11140382

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : SHIOTANI MASAMI;

INT.CL. : G11B 7/09

TITLE : TRACKING ERROR SIGNAL
GENERATING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To enable adjusting easily the gain in a differential push-pull method and also coping with automatic adjustment, as for generating a tracking error signal for recording and reproducing in an optical disk.

SOLUTION: This device 1 is provided with an adder 13 adding a sub-push- pull signal SPP and a main push-pull signal MPP, and a detector 15 detecting AC variation of the adder 13. Compensation gain K of a variable gain amplifier 14 is adjusted so that quantity of AC variation detected by the detector 15 is made to minimum.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、
 前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、
 前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、
 前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、
 前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、
 前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、
 前記第2の加算器の出力の交流成分を検出する検出手段とを備え、
 前記検出手段により検出された、前記前記第2の加算器の出力の交流成分を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とするトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項2】 光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、
 前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、
 前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、
 前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、
 前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、
 前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、
 前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、
 前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記第3の差動アンプの出力とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを備え、

前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とするトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項3】 前記乗算器の入力側に、前記第3の差動アンプの出力から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載のトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項4】 光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、
 前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、
 前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、
 前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、
 前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、
 前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、
 前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、
 前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記トラッキング誤差信号とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを備え、
 前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とするトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項5】 前記乗算器の入力側に、前記トラッキング誤差信号から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載のトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項6】 光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、
 前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、
 前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、
 前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、

前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、
 前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、
 前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、
 前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、
 前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記可変ゲインアンプの出力とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを備え、
 前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とするトラッキング誤差信号生成装置。

【請求項7】 前記乗算器の入力側に、前記可変ゲインアンプの出力から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことを特徴とする請求項6に記載のトラッキング誤差信号生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの記録再生の際にトラッキング制御に用いられるトラッキング誤差信号を生成する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、CDやMD等の光ディスクの記録再生装置においては、光ディスクに集光して光スポットを形成し、この光スポットを光ディスクのトラックに追従させることにより、情報の記録または再生を行っている。このようにトラックに光スポットを追従させる為のトラッキング制御は、光ディスクからの信号を対物レンズアクチュエータに帰還制御することにより行うが、そのためのトラッキング誤差信号の生成方法として、差動プッシュプル法が従来から知られている。この方法は、例えば、特開平7-93764号公報に開示されている。

【0003】 以下、図面を参照しながら、差動プッシュプル方式による従来のトラッキング誤差信号生成装置について説明する。

【0004】 まず、CDやMDなどの光ディスクから情報を再生する従来の再生装置が備える光ピックアップの構成について説明する。図8に示すように、従来の再生装置における光ピックアップは、半導体レーザ71、グレーティング72、ビームスプリッタ73、対物レンズ74、対物レンズアクチュエータ75、および受光素子76から構成され、光ディスク77に光を照射し、情報を検出する。

【0005】 半導体レーザ71の出射光は、グレーティング72によって、メインビームと2つのサイドビームとの合計3つのビームに分離され、ビームスプリッタ73および対物レンズ74を介して、回転する光ディスク77に集光される。

【0006】 光ディスク77上の情報によって変調された光は、反射して対物レンズ74に再び入射し、ビームスプリッタ73を介して、受光素子76に導かれ、光ディスク77の情報を再生する。

【0007】 この時、対物レンズ74は、対物レンズアクチュエータ75によって電磁的に駆動され、光ディスク77への焦点合わせの方向（図中矢印FOの方向）と、光ディスク77上のトラックに光スポットを追従させる為のトラッキングの方向（図中矢印TRの方向）に移動できるように構成されている。

【0008】 グレーティング72によって3つのビームに分離された光は、対物レンズ74を介して、図9に示すように、3つの光スポットLM・LE・LFを、光ディスク77上に形成する。光スポットLMは、メインビームによって形成されるものであり、情報トラックを追従する。

【0009】 対物レンズアクチュエータ75は、メインビームによる光スポットLMが、図9に示すように情報トラックの中心を追従するように、対物レンズ74を制御する。この対物レンズアクチュエータ75による対物レンズ74の制御が、いわゆるトラッキング制御である。

【0010】 この時、サイドビームによって形成される光スポットLEおよびLFは、メインビームによる光スポットLMに対して、光ディスク77の半径方向にそれぞれ左右1/2トラック分だけずれて、隣接する2本の情報トラックの境目に位置するように調整されている。

【0011】 なお、トラッキング制御を行う為の受光素子76は、図10に示すように構成されている。図10に示すように、受光素子76は、中央に配置されかつ2分割された受光部Mと、受光部Mの上方に間隔をあけて配置されかつ2分割された受光部Eと、受光部Mの下方に間隔をあけて配置され、同じく2分割された受光部Fとを備えている。

【0012】 このように構成された受光素子76の受光部M・E・Fの各々には、光ディスク77上で、図9に示した光スポットLM・LE・LFでの反射光がそれぞれ入射する。上記の光スポットLM・LE・LFでの反射光により受光部M・E・Fのそれぞれに形成される光スポットが、図10に示す光スポットLLM・LLE・LLFである。

【0013】 受光部M・E・Fの各々は、光ディスク77上の情報トラックの方向に対して略平行な方向に2分割されることにより、領域M1・M2、E1・E2、およびF1・F2にそれぞれ分かれている。ちなみに、一

一般的な光ピックアップは、フォーカス制御に非点収差法を用いるので、受光素子上の光ビームの像は、光ディスク上の像を90°回転したものとなり、トラックの方向も90°回転したものとなる。従って、図10でもそのように示している。

【0014】このように、光ディスクのトラックと平行な方向に2分割された受光素子の差信号からは、特開平2-236827号公報等に開示され、一般的にも知られているように、光ディスク上のビームがトラックを横切る度に交流的に変化するプッシュプル信号を得ることができる。

【0015】各受光部M・E・Fで得られる差動信号は、それぞれのプッシュプル信号となる。そこで、受光部Mから得られるプッシュプル信号をメインプッシュプル信号MPPと称し、受光部E・Fのそれぞれから得られるプッシュプル信号をサブプッシュプル信号SPP1およびサブプッシュプルSPP2と称する。

【0016】ここで、差動プッシュプル信号による従来のトラッキング誤差信号生成装置について、図11を参照しながら説明する。

【0017】図11に示すように、従来のトラッキング誤差信号生成装置は、差動アンプ78～81と、加算器82・83と、アンプ84・85とを備えている。なおアンプ84・85のゲインは、共に所定の値kである。

【0018】メインプッシュプル信号MPPは、受光素子76における受光部Mの領域M1・M2の出力の差であり、差動アンプ80の出力として得られる。また、サブプッシュプル信号SPP1は、受光部Eの領域E1・E2の出力の差であり、差動アンプ78の出力として得られる。同様に、サブプッシュプル信号SPP2は、受光部Fの領域F1・F2の出力の差であり、差動アンプ79の出力として得られる。

【0019】サブプッシュプル信号SPP1とサブプッシュプル信号SPP2とは、加算器82によって加算された後に、アンプ85にてk倍に増幅され、差動アンプ81においてメインプッシュプル信号MPPとの差動が取られる。これにより、トラッキング誤差信号TEが生成される。

【0020】すなわち、トラッキング誤差信号TEは、
【0021】

【数1】 $TE = MPP - k \cdot (SPP1 + SPP2)$
と表される。

【0022】また、加算器82の出力は、アンプ84へも入力されてk倍に増幅された後、加算器83により、メインプッシュプルMPPと加算される。これにより、対物レンズ74の移動量に相当するレンズ位置信号BPが生成される。

【0023】すなわち、レンズ位置信号BPは、

【0024】

【数2】 $BP = MPP + k \cdot (SPP1 + SPP2)$

と表される。

【0025】図12に、メインプッシュプル信号MPPと、サブプッシュプル信号SPP1・SPP2とにより、トラッキング誤差信号TEが生成される様子を示す。図12の最上段に示す信号波形はメインプッシュプル信号MPPであり、第2段に示す信号波形は、サブプッシュプル信号SPP1およびSPP2の加算信号(SPP1+SPP2)である。また、第3段に示す信号波形は、トラッキング誤差信号TEであり、第4段に示す信号波形はレンズ位置信号BPである。

【0026】図12において、横線は各信号の基準レベルを示す。また、縦線は、光ディスク77のトラックの中心位置を示し、横線で示される基準レベルとの交点が、トラッキング制御の目標点に相当する。

【0027】図12に示すように、メインプッシュプル信号MPPに対して、サブプッシュプル信号の加算信号SPP1+SPP2は、位相が180度ずれている。また、対物レンズ74の半径方向の移動に伴い、受光素子76上の光スポットが移動するために、各プッシュプル信号の振幅の中心が、基準レベルよりもオフセット量Δだけ上がっている。

【0028】前記した数1により、トラッキング誤差信号TEは、アンプ85のゲインの値kを最適に選べば、対物レンズ74の移動に伴うオフセットが除去されて、基準レベルを振幅中心として光ディスク77のトラック毎に交流的に変動するトラッキング誤差信号を得られることが分かる。

【0029】また、前記した数2により、レンズ位置信号BPは、各プッシュプル信号の持つオフセット分が加算されて、基準レベルよりも上方にオフセットした信号が得られることが分かる。このレンズ位置信号BPにおける基準レベルからのオフセット量が、対物レンズ74の中心からのずれに相当した信号となる。

【0030】トラッキング誤差信号TEを用いて、前述の対物レンズアクチュエータ75をTR方向に制御するトラッキング制御を行うことにより、図9に示すように、メインビームの光スポットLMを、光ディスク77において目的とする溝に追従させることができる。

【0031】また、レンズ位置信号BPは、トラッキング制御していない時に対物レンズアクチュエータ75に信号を帰還することにより、アクセス時のレンズ揺動の抑圧等に用いられる。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の構成において、差動プッシュプルにおける補正ゲインの調整、すなわちアンプ85のゲインの値kの調整は、対物レンズ74の移動に伴うトラッキング誤差信号TEのオフセットを低減するように行われる。

【0033】従って、従来の構成におけるゲインの調整は、記録再生装置の製造時または出荷前の調整時に、対

物レンズ74の移動を強制的に発生させて行わねばならないという問題がある。さらに、調整に時間がかかるために、ユーザによって記録再生装置に光ディスクが挿入される毎に記録再生装置が自動的に調整を行う、いわゆる自動調整には適さないという問題もあった。

【0034】本発明はこれらの問題を解決するために、補正ゲインを簡単に調整することができ、自動調整にも対応できるトラッキング誤差信号生成装置を提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明にかかる第1のトラッキング誤差信号生成装置は、光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、前記第2の加算器の出力の交流成分を検出する検出手段とを備え、前記検出手段により検出された、前記前記第2の加算器の出力の交流成分を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とする。

【0036】この構成によれば、第2の加算器の出力の交流成分が最小になるように可変ゲインアンプのゲインが調整されることにより、従来のように光ピックアップの対物レンズを強制的に移動させたりすることなく、補正ゲインの値を適切にかつ短時間で調整することが可能で、自動調整にも対応可能なトラッキング誤差信号生成装置を提供できる。

【0037】また、前記の目的を達成するために、本発明にかかる第2のトラッキング誤差信号生成装置は、光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可

変ゲインアンプと、前記可変ゲインアンプの出力と前記第3の差動アンプの出力との差動をトラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、前記可変ゲインアンプの出力と前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記第3の差動アンプの出力とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを備え、前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とする。

【0038】この構成によれば、第2の加算器の出力に交流的な変動がある場合には、乗算器の出力信号は、基準レベルに対して直流的にオフセットした信号となるので、このオフセット量をオフセット抽出手段により抽出し、抽出したオフセット量が最小になるように可変ゲインアンプのゲインを調整すれば、第2の加算器の出力における交流成分が最小になるように上記ゲインが調整されることとなる。

【0039】このようにすれば、差動プッシュプル法における補正ゲインを簡単に調整できるばかりでなく、前記第2の加算器の出力における交流成分を高速に精度よく検出することができ、自動調整にも対応可能なトラッキング誤差信号生成装置を提供することが可能となる。

【0040】上記した第2のトラッキング誤差信号生成装置において、乗算器の入力側に、前記第3の差動アンプの出力から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことが好ましい。

【0041】また、前記の目的を達成するために、本発明にかかる第3のトラッキング誤差信号生成装置は、光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記トラッキング誤差信号とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを

備え、前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とする。

【0042】この構成によれば、第2の加算器の出力に交流的な変動がある場合には、乗算器の出力信号は、基準レベルに対して直流的にオフセットした信号となるので、このオフセット量をオフセット抽出手段により抽出し、抽出したオフセット量が最小になるように可変ゲインアンプのゲインを調整すれば、第2の加算器の出力における交流成分が最小になるように上記ゲインが調整されることとなる。

【0043】このようにすれば、差動プッシュプル法における補正ゲインを簡単に調整できるばかりでなく、前記第2の加算器の出力における交流成分を高速に精度よく検出することができ、自動調整にも対応可能なトラッキング誤差信号生成装置を提供することが可能となる。

【0044】なお、上記した第3のトラッキング誤差信号生成装置において、前記乗算器の入力側に、前記トラッキング誤差信号から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことが好ましい。

【0045】また、前記の目的を達成するために、本発明にかかる第4のトラッキング誤差信号生成装置は、光ディスクに照射されるメインビームおよび第1、第2のサイドビームの反射光から差動プッシュプル法によりトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成装置において、前記第1のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第1の差動アンプと、前記第2のサイドビームのプッシュプル信号を出力する第2の差動アンプと、前記メインビームのプッシュプル信号を出力する第3の差動アンプと、前記第1の差動アンプの出力と、前記第2の差動アンプの出力とを加算する第1の加算器と、前記第1の加算器の出力を増幅または減衰させる可変ゲインアンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力との差動を、トラッキング誤差信号として出力する第4の差動アンプと、前記可変ゲインアンプの出力と、前記第3の差動アンプの出力とを加算する第2の加算器と、前記第2の加算器の出力を検出する検出手段とを備え、前記検出手段が、前記第2の加算器の出力と前記可変ゲインアンプの出力とを乗算する乗算器と、前記乗算器の出力における所定の基準レベルからのオフセット量を抽出するオフセット抽出手段とを備え、前記オフセット抽出手段により抽出されるオフセット量を最小にするように、前記可変ゲインアンプのゲインが調整されることを特徴とする。

【0046】この構成によれば、第2の加算器の出力に交流的な変動がある場合には、乗算器の出力信号は、基準レベルに対して直流的にオフセットした信号となるので、このオフセット量をオフセット抽出手段により抽出し、抽出したオフセット量が最小になるように可変ゲインアンプのゲインを調整すれば、第2の加算器の出力に

おける交流成分が最小になるように上記ゲインが調整されることとなる。

【0047】このようにすれば、差動プッシュプル法における補正ゲインを簡単に調整できるばかりでなく、前記第2の加算器の出力における交流成分を高速に精度よく検出することができ、自動調整にも対応可能なトラッキング誤差信号生成装置を提供することが可能となる。

【0048】なお、上記した第4のトラッキング誤差信号生成装置において、前記乗算器の入力側に、前記可変ゲインアンプの出力から所定の低域成分を除去する信号加工手段を備えたことが好ましい。

【0049】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0050】（実施の形態1）本発明の実施の一形態について、図1～図3に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0051】本実施形態にかかるトラッキング誤差信号生成装置1は、図1に示すように、差動プッシュプルトラッキングに対応した受光素子6に接続されて用いられるものであり、差動アンプ8～11と、加算器12・13と、可変ゲインアンプ14と、検出器15とを備えている。

【0052】なお、受光素子6は、光ディスクの記録再生装置において光ピックアップ内に設けられるものであり、前述した従来の受光素子76と同様の構成であるので、その詳細な説明は省略する。また、受光素子6を備える光ピックアップにおける、受光素子6以外の構成部品も、従来の技術として図8に示した光ピックアップと同じであるので、これらの構成部品については、図8において使用した参照番号を用いて以下の説明を行う。

【0053】本トラッキング誤差信号生成装置において、メインプッシュプル信号MPPは、受光素子6における受光部Mの領域M1・M2の出力の差であり、差動アンプ10（第3の差動アンプ）の出力として得られる。サブプッシュプル信号SPP1は、受光素子6における受光部Eの領域E1・E2の出力の差であり、差動アンプ8（第1の差動アンプ）の出力として得られる。また、サブプッシュプル信号SPP2は、受光素子6における受光部Fの領域F1・F2の出力の差であり、差動アンプ9（第2の差動アンプ）の出力として得られる。

【0054】サブプッシュプル信号SPP1とサブプッシュプル信号SPP2とは、加算器12（第1の加算器）によって加算された後に、可変ゲインアンプ14にてK倍に増幅され、差動アンプ11（第4の差動アンプ）においてメインプッシュプル信号MPPとの差動が取られる。これにより、トラッキング誤差信号TEが生成される。

【0055】また、可変ゲインアンプ14の出力は、加

算器13(第2の加算器)によって、メインプッシュアップ信号MPPと加算される。これにより、光ピックアップの対物レンズ74の移動に対応した、レンズ位置信号BPを得ることができる。

【0056】ここで、図2および図3のそれぞれに、メインプッシュアップ信号MPPと、可変ゲインアンプ14から出力されるサブプッシュアップ信号SPPと、加算器13においてこれらを加算することにより得られるレンズ位置信号BPとを重ねて示す。なお、図2および図3のそれぞれに示したサブプッシュアップ信号は、Kの値が互いに異なることにより、振幅が互いに異なっている。

【0057】なお、サブプッシュアップ信号SPPは

【0058】

$$\text{【数3】 } SPP = K \cdot (SPP1 + SPP2)$$

と表され、レンズ位置信号BPは、

【0059】

【数4】

$$BP = MPP + SPP$$

$$= MPP + K \cdot (SPP1 + SPP2)$$

と表される。

【0060】図2および図3を比較することから分かるように、サブプッシュアップ信号SPPの振幅とメインプッシュアップ信号MPPの振幅とが揃っていない場合は、図3に示すように、レンズ位置信号BPに交流的な変動成分が見られる。この交流的な変動成分は、光ディスクのトラックに対応した信号なので、溝混入ノイズとも呼ばれる。

【0061】検出器15(検出手段)は、加算器13の出力すなわちレンズ位置信号BPを入力し、その交流成分を検出し、可変ゲインアンプ14の補正ゲインKを、レンズ位置信号BPの交流成分が最小になるように調整する。なお、図2に示すように、レンズ位置信号BPの交流成分がほぼ完全になくなるように、可変ゲインアンプ14の補正ゲインKを調整することが最も好ましい。

【0062】これにより、レンズ位置信号BPの基準レベルからのオフセット量が最小に抑えられるので、基準レベルを中心として交流的に変動する好適なトラッキング誤差信号TEを得ることができる。

【0063】すなわち、本実施形態の構成によれば、レンズ位置信号BPの交流成分が最小になるように可変ゲインアンプ14の補正ゲインKを調整することにより、従来のように光ピックアップの対物レンズ74の移動を強制的に発生させることなく、補正ゲインの値を適切にかつ短時間で調整することができる。これにより、光ディスク毎に自動的に補正ゲインの調整を行う、いわゆる自動調整にも対応可能となる。

【0064】なお、レンズ位置信号BPは、トラッキング制御をしていないときに光ピックアップの対物レンズアクチュエータ75に帰還され、アクセス時における対物レンズ74の揺動の抑圧等に用いられる。このため、

溝混入ノイズが大きくなると、外乱信号となり、動作の不安定を招いたり、不要音を発生させたりする原因となる。

【0065】従って、前述したように、検出器15が、レンズ位置信号BPの交流的変動成分が最小になるように可変ゲインアンプ14のゲインの値Kを調整することにより、アクセス時の対物レンズ揺動の抑圧を安定して行うことができるという効果も奏する。

【0066】(実施の形態2)本発明の実施の他の形態について、図4～図7に基づいて説明すれば以下のとおりである。

【0067】本実施形態にかかるトラッキング誤差信号生成装置2は、図4に示すように、検出器15の代わりに検出器25を備えると共に、検出器25と差動アンプ10との間にコンデンサ26(信号加工手段)が設けられている点において、実施の形態1にかかるトラッキング誤差信号生成装置1と異なっているが、その他の構成は実施の形態1にかかるトラッキング誤差信号生成装置1と同様である。

【0068】検出器25は、レンズ位置信号BPの交流成分を検出するものであり、乗算器27と、オフセット抽出手段としての、ローパスフィルタ28およびレベル検出器29とによって構成される。ローパスフィルタ28は、乗算器27の出力帯域を制限する。レベル検出器29は、ローパスフィルタ28の出力に残留する直流的なオフセットを検出する。

【0069】また、乗算器27は、加算器13の出力であるレンズ位置信号BPと、差動アンプ10の出力からコンデンサ26にて低域成分を除去して得られる信号との積を出力する。すなわち、乗算器27は、レンズ位置信号BPと、メインプッシュアップ信号MPPとの積を出力する。なお、コンデンサ26を省略した構成としても良い。

【0070】光ディスクに反射率のむら等がある場合、メインプッシュアップ信号MPPは、光ディスクの回転周期程度の周波数で変動する。本実施形態のトラッキング誤差信号生成装置2では、コンデンサ26を設けた場合、このような反射率むら等の影響を抑圧でき、メインプッシュアップ信号MPPとレンズ位置信号BPとの位相ずれをなくすることができる。これにより、乗算器27の出力に、光ディスクの回転に起因する外乱信号が発生せず、精度の良い検出ができる。

【0071】ここで、図5に、メインプッシュアップ信号MPPと、サブプッシュアップ信号SPPと、レンズ位置信号BPと、乗算器27の出力信号とを、基準レベルを同一にして重ねて示す。

【0072】図5に示すように、レンズ位置信号BPに交流的な変動がある場合には、レンズ位置信号BPとメインプッシュアップMPPとの積である乗算器27の出力信号は、基準レベルよりも、直流的にオフセットした信

号となる。

【0073】従って、乗算器27の直流的オフセットをローパスフィルタ28で抽出し、レベル検出器29で検出することにより、レンズ位置信号BPに含まれる交流成分を検出することができる。

【0074】すなわち、レベル検出器29によって検出される直流成分のレベルが最小になるように可変ゲインアンプ14の補正ゲインKを調整すれば、レンズ位置信号BPの交流成分が最小になるように補正ゲインKが調整されることとなる。

【0075】このようにすれば、補正ゲインKを簡単に調整できるばかりでなく、レンズ位置信号BPの交流成分を高速に精度よく検出することができる。これにより、安定した調整が可能となると共に、調整時間が短縮されるという利点もある。

【0076】なお、図4に示したトラッキング誤差信号生成装置2では、乗算器27の入力は、一方をレンズ位置信号BPとし、他方をメインプッシュプル信号MPPとしたが、図6に示すトラッキング誤差信号生成装置3のように、メインプッシュプル信号MPPの代わりにサブプッシュプル信号SPPを入力する構成としても良い。あるいは、図7に示すトラッキング誤差信号生成装置4のように、メインプッシュプル信号MPPの代わりにトラッキング誤差信号TEを入力する構成としても良い。

【0077】また、乗算器27としてアナログ的な乗算器を用いたが、これに限らず、周期ごとに積分するディジタル的な積分器を用いても良いことは言うまでもない。

【0078】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、差動プッシュプル法における補正ゲインを簡単にかつ短時間で調整することができ、自動調整にも対応可能なトラッキング誤差信号生成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1にかかるトラッキング誤差信号生成装置の構成を示すブロック図

【図2】 実施の形態1にかかるトラッキング誤差信号生成装置におけるメインプッシュプル信号と、サブプッシュプル信号と、レンズ位置信号とを重ねて示す波形図

【図3】 実施の形態1にかかるトラッキング誤差信号生成装置におけるメインプッシュプル信号と、サブプッシュプル信号と、レンズ位置信号とを重ねて示す波形図

【図4】 本発明の実施の形態2にかかるトラッキング誤差信号生成装置の構成を示すブロック図

【図5】 実施の形態2にかかるトラッキング誤差信号生成装置におけるメインプッシュプル信号と、サブプッシュプル信号と、レンズ位置信号と、乗算器出力とを重ねて示す波形図

【図6】 実施の形態2にかかるトラッキング誤差信号生成装置の一変形例の構成を示すブロック図

【図7】 実施の形態2にかかるトラッキング誤差信号生成装置の他の変形例の構成を示すブロック図

【図8】 従来の記録再生装置が備える光ピックアップの概略構成を示す説明図

【図9】 従来の光ピックアップから照射される光ビームによって光ディスク上に形成される光スポットを示す斜視図

【図10】 従来の光ピックアップが備える受光素子の構成を示す説明図

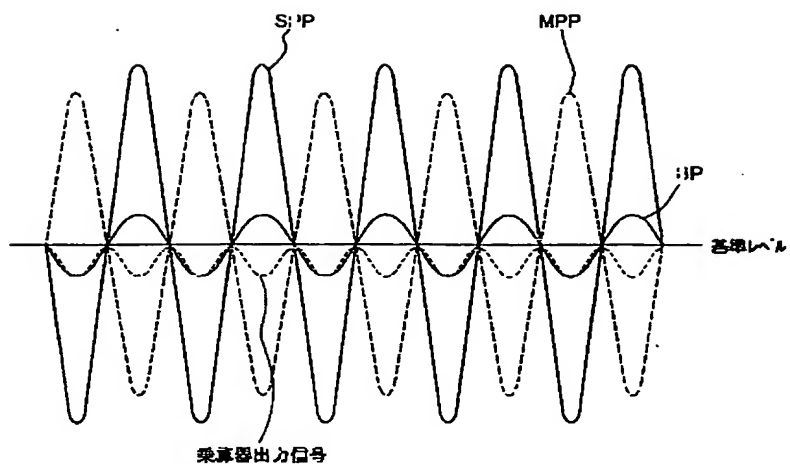
【図11】 従来のトラッキング誤差信号生成装置の構成を示すブロック図

【図12】 従来のトラッキング誤差信号生成装置におけるメインプッシュプル信号と、サブプッシュプル信号と、トラッキング誤差信号と、レンズ位置信号とを重ねて示す波形図

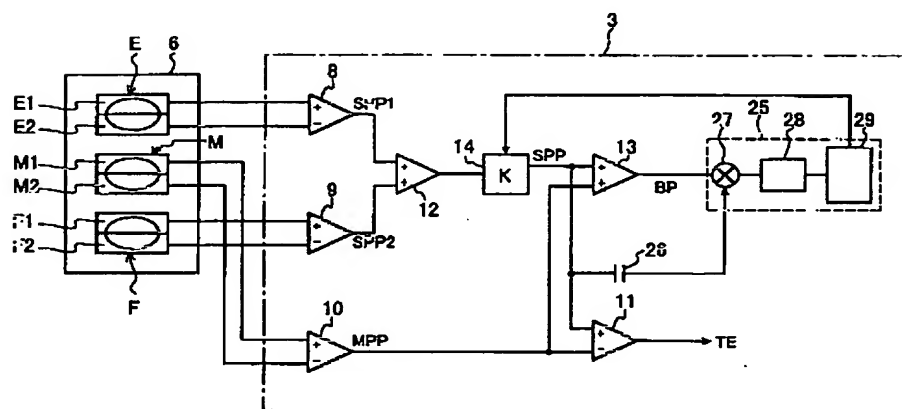
【符号の説明】

1～4	トラッキング誤差信号生成装置
6	受光素子
8～11	差動アンプ
12・13	加算器
14	可変ゲインアンプ
15・25	検出器
26	コンデンサ
27	乗算器
28	ローパスフィルタ
29	レベル検出器
71	半導体レーザ
72	グレーティング
73	ビームスプリッタ
74	対物レンズ
75	対物レンズアクチュエータ
77	光ディスク

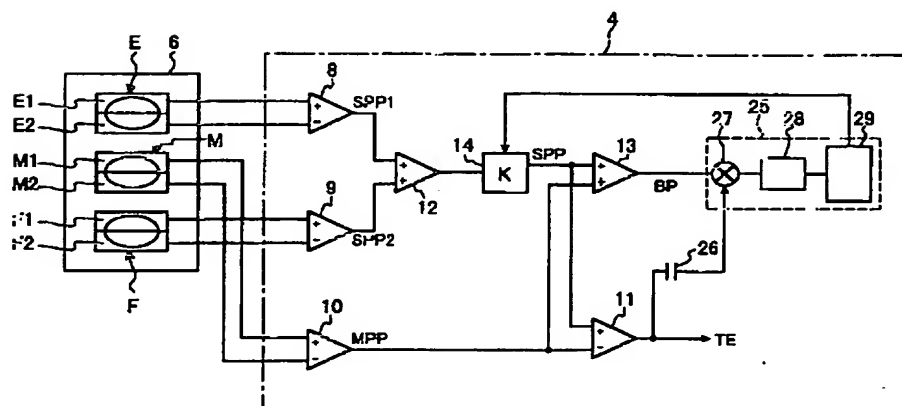
【図5】



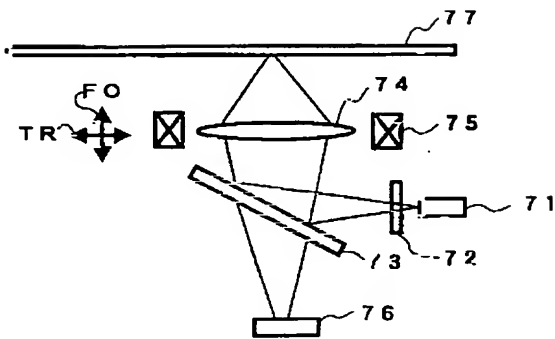
【図6】



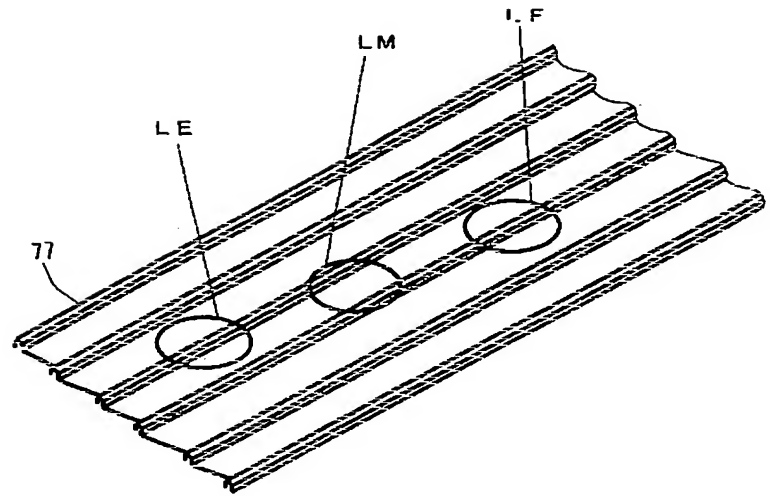
【図7】



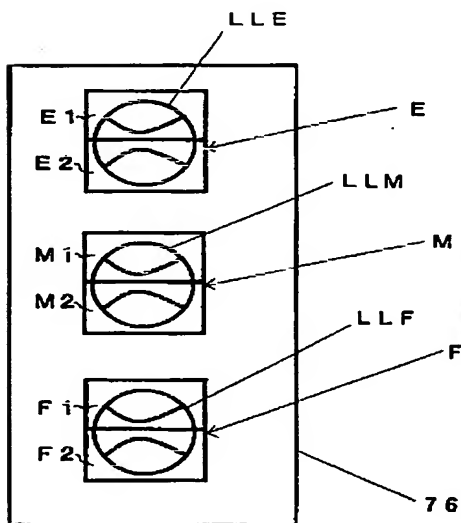
【図8】



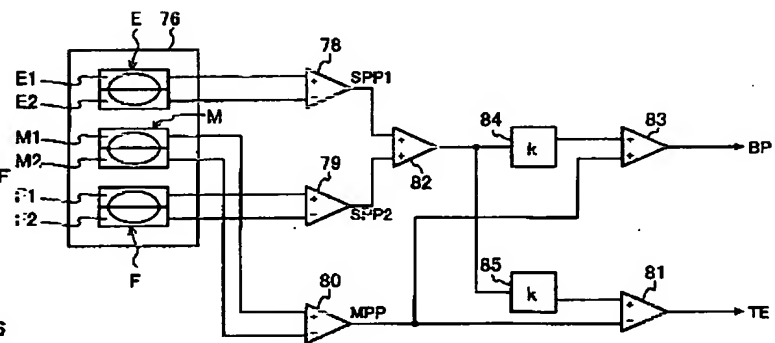
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 塩谷 雅美
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA13 AA21 BA01 BB02 BF02
BF03 CA02 CD03 CD11 DA35